

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-075716
 (43)Date of publication of application : 15.03.1990

(51)Int. Cl. F01N 9/00
 F01N 3/02
 F01N 3/08

(21)Application number : 63-209618 (71)Applicant : MAN TECHNOL GMBH
 (22)Date of filing : 25.08.1988 (72)Inventor : REICHLE ERNST-MICHAEL
 BULANG WOLFGANG

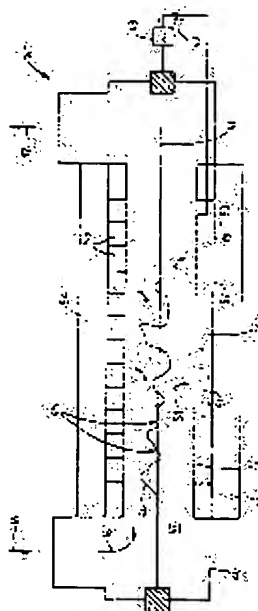
(30)Priority
 Priority number : 88 3805395 Priority date : 20.02.1988 Priority country : DE

(54) ELECTROSTATIC DIESEL EXHAUST FILTER EQUIPPED WITH CORONA ELECTRODE AND SEPARATING ELECTRODE

(57) Abstract:

PURPOSE: To substantially reduce diesel exhaust emission by arranging a high voltage source for supplying direct current voltage overlapped by an alternative current voltage in an electrostatic diesel exhaust filter equipped with a corona electrode and a separating electrode impressed with a direct current voltage.

CONSTITUTION: Even hydrocarbons are removed in a catalyst converter, the gas flow 16 including carbon particles reaches to the electrostatic exhaust filter 14. The particle filter 14 is equipped with a corona electrode 41 along the casing axle in a cylindrical filter casing 40, and a direct current voltage 42 overlapped with an alternative voltage 43 is impressed on the electrode 41. And, the, filter casing 40 is divided into a flow chamber 47 and a solemn chamber 48 by a metal wall 46 woven of metal wire, the particles 51 included in the exhaust gas flow 16 in the flow chamber 47 are charged by strong corona discharge, and are deviated to the metal wall 46 by the electric field action, a part of the particles penetrates through the metal wall 46 to reach to the solemn chamber 48.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平2-75716

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月15日

F 01 N 9/00
3/02
3/083 0 1 F 7910-3C
C 7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全6頁)

⑭ 発明の名称 コロナ電極と分離電極とを備えた静電的なディーゼル粒子フィルタ

⑯ 特 願 昭63-209618

⑰ 出 願 昭63(1988)8月25日

優先権主張 ⑱ 1988年2月20日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P 3805395.0

㉑ 発 明 者 エルンスト・ミヒヤエル・ライヒレ ドイツ連邦共和国カールスフエルト・ザントドルンヴェーク 22

㉒ 出 願 人 エム・アー・エヌ・テヒノロジー・ゲゼルシヤフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング ドイツ連邦共和国ミュンヘン50・グツハアウエル・シュトラッセ 667

㉓ 代 理 人 弁理士 矢野 敏雄 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1 発明の名称

コロナ電極と分離電極とを備えた静電的なディーゼル粒子フィルタ

2 特許請求の範囲

1. 直流電圧を印加したコロナ電極と分離電極とを備えた静電的なディーゼル粒子フィルタにおいて、交流電圧によつて重畳された直流電圧を供給する高電圧源(42, 43)が設けられていることを特徴とするコロナ電極と分離電極とを備えた静電的なディーゼル粒子フィルタ。

2. 交流電圧が中間波交流電圧である特許請求の範囲第1項記載のディーゼル粒子フィルタ。

~~3. コロナ電極(41)が負の極性を有する特許請求の範囲第1項又は第2項記載のディーゼル粒子フィルタ。~~

3. 粒子(51)が静電的な場によつて排ガス流(16)から静電領域(48)内へ案内されるように粒子フィルタ(14)が形成

されている特許請求の範囲第1項または第2項~~までのいずれか一項~~記載のディーゼル粒子フィルタ。~~5. 静電領域(48)が触媒層を備えている特許請求の範囲第4項記載のディーゼル粒子フィルタ。~~

4. 静電的な粒子フィルタ(14)の上流に触媒コンバータ(12)が設けられている特許請求の範囲第3項記載のディーゼル粒子フィルタ。

~~7. 触媒コンバータ(12)が内燃機関(11)の近傍で排気管(10)内に配置されている特許請求の範囲第6項記載のディーゼル粒子フィルタ。~~~~8. 触媒コンバータの触媒が貴金属触媒から成る特許請求の範囲第6項又は第7項記載のディーゼル粒子フィルタ。~~

5. 排ガス流中に含まれる二酸化硫黄の酸化が極力回避されるように触媒コンバータ(12)の寸法が選ばれている特許請求の範囲第4

~~項から第8項までのいずれか1項記載のディーゼル粒子フィルタ。~~

6. 排ガス流(15)の高い体積速度に基づき、排ガス流中に含まれる二酸化硫黄の酸化が抑制されるように触媒コンバータが構成されている特許請求の範囲第5項記載のディーゼル粒子フィルタ。

7. 触媒コンバータ(21, 30)を排ガス流(15)が少なくとも部分的に取囲んで流れるようにした特許請求の範囲第3項から第8項までのいずれか1項記載のディーゼル粒子フィルタ。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は直流電圧を印加したコロナ電極及び分離電極を備えた静電気的なディーゼル粒子フィルタに関する。

〔従来の技術〕

この種の静電気的な粒子フィルタは例えば西独国特許第3723544号明細書に開示され

立脚している。交流電圧を重畳することによってコロナ放電の不規則性を排除できるならば、粒子フィルタ全体に沿って効果的な粒子搬送が可能となる。

過剰作用はさらにコロナ電極の負の極性によって促進される。

ディーゼル機関の排ガスは炭素粒子の他に炭化水素をも含む。低負荷運転では炭化水素が優勢となり、全負荷運転では炭素粒子が優勢となる。この種の有害物質のエミッションは所定限度に維持されなければならない。この限度は内燃機関的な手段によるだけでは維持できないため、エミッションを所期の限度以下に削減するためには排ガスの後処理が必要である。

この有害物質の二重構造に基づき、排ガスの後処理は多くの場合2段階で、要するに粒子フィルタと触媒とによって行なわれる。ヨーロッパ特許第20766号では、このことのために、排ガス系内に、多孔材料から成る、深部効果を有する粒子フィルタと、これに後置された、炭

ている。この粒子フィルタは線材状の第1の電極を備え、この電極には円筒形の分離電極が対置されて直流電圧源に接続されている。

この構成ではコロナ電極に沿って均一な場が生じない。これは過剰作用を損なう。

〔本発明の課題〕

本発明の課題はディーゼル機関の排ガスの有害成分の削減に関して冒頭に述べた形式の粒子フィルタを改良することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決した本発明の要旨は、交流電圧に重畳した直流電圧を供給する高電圧源が設けられていることにある。

〔本発明の作用・効果〕

交流電圧、有利には中間波の高電圧の重畳によってディーゼル粒子エミッションの著しい削減が可能となつた。

本発明は、電極に直流電圧を供給するさいに、コロナ電極に沿って不規則なコロナ放電が生じ、まったく放電のない帯域が生じるという認識に

化水素の変換のための触媒コンバータとが配置されている。

この公知機構は粒子フィルタ内に留つた粒子を酸化するためにバーナを備えている。この装置の連続運転のために2つの粒子フィルタが設けられており、両粒子フィルタは交互にディーゼル機関の排ガスとバーナの熱ガスとによって負荷される。

粒子フィルタの下流には、ディーゼル機関の排ガスだけが常に触媒を通流し、バーナの熱ガスが第2の粒子フィルタを通過した後パイパスを介して案内されるように排ガス系が配置されている。この結果、排ガスは炭化水素の完全な酸化が生じない比較的低温で触媒に達する。

請求項4に記載のように静電気的な粒子フィルタの上流に触媒コンバータが設けられると、本発明課題が良好に解決される。

粒子フィルタの上流に触媒コンバータを設けることにより、かつ粒子フィルタとして静電気的なフィルタを使用することにより再生過程を

導入する必要のない触媒コンバータが生じ、この触媒コンバータはさらに排ガス流中の著しい圧力損失若しくは圧力変化なしに、ディーゼル排ガスの有害物質を著しく削減する。これにより、場合に応じて触媒コンバータを適宜構成すれば、規定によつて定められた有害拡散物限度を容易に下回ることができる。この構成によれば熱的な破壊の危険も生じない。

本発明のさらに別の構成では、触媒コンバータがエンジンの近傍で排気管内に配置される。これにより、すべての運転状態で触媒が高い温度で作用し、従つて炭化水素の変換率が高まる。

触媒として貴金属触媒が使用されると有利であり、その場合、あらゆる貴金属、有利には主として白金が使用される。

貴金属は二酸化硫黄をも酸化する。二酸化硫黄は燃料内の硫黄分の燃焼によつて生じ、排ガス中の水と反応して硫酸となる。それゆえ、二酸化硫黄の酸化が著しく回避できるように触媒コンバータの寸法を選択するのがよい。これに

すれば粒子によつて圧力低下が悪影響を受けない。

静電的な粒子フィルタのためには、細い線材又は先端縁を備えた太い線材から成るコロナ電極が有利である。これによれば、コロナ電極と分離電極との間に高電圧を印加することにより、可能な限り強いコロナ放電が形成され、これにより、ディーゼル粒子の酸化を促進する酸素イオンが活性化される。

静電的な粒子フィルタは、粒子が静電的な場に基づき排ガス流から静電領域内へ案内されるように構成されると有利である。これにより、静電的な粒子フィルタの内部での粒子の滞留時間が増大し、従つて粒子は排ガス流中の残留酸素と粒子フィルタ内に形成される酸素イオンとOH基とによつて酸化される。

そのことのためには、軸線に沿つて線材形のコロナ電極を配した円筒形粒子フィルタが適しており、この円筒形粒子フィルタの壁領域内に粗大構造の分離壁が収容され、この分離壁内に

より、炭化水素に比して三酸化硫黄の変換が徐々に行なわれるという効果があり利用される。触媒コンバータの寸法若しくは体積速度を最適にすることにより、 SO_2 の酸化を著しく抑制することができる。触媒コンバータをエンジンの近傍に組込むことにより、ある程度は SO_2 変換を削減することができる。なぜならばこの変換は 500°C 以上の温度では熱力学的理由で減退するからである。

^{有利には}本発明のさらに別の構成では、排ガス流が少なくとも部分的に触媒を包囲して流れるように触媒コンバータが形成される。この場合、両物質、要するに SO_2 及び炭化水素の効果的な変換比を得るために触媒コンバータを非効果的な温度範囲内にも配置することができる。

触媒担体としては耐熱性材料、例えばセラミック及び耐熱金属の粗大構造が適している。このようにすれば、排ガス流中のまだ濾過されていない粒子が付着せず、従つて、触媒担体に起因するわずかな圧力低下が一定に保たれ、換言

粒子が捕捉されて酸化される。分離壁を触媒的に被覆することにより酸化を促進させることができる。

〔実施例〕

ディーゼル燃料によつて駆動される内燃機関11の排気系10内に、それも排気管が内燃機関から導出される個所の近傍に、触媒コンバータ12が配置されている。流れ方向13でみて触媒コンバータ12の下流に静電的な粒子フィルタ14が排気系内に間捕されている。有害物質を含む排ガス流15はほぼその流出温度で機関シリンダから触媒コンバータ12内へ達し、この触媒コンバータ12内で比較的高い温度によつて炭化水素の酸化が促進される。その場合、貴金属触媒の使用と、排ガス流の可能な限り低い体積速度とによつて促進されて炭化水素のほぼ完全な酸化が達せられる。炭化水素の削減を無視する場合には、触媒コンバータが省かれる。

炭化水素は排除されたがまだ炭素粒子を含む排ガス流16は次いで静電的な粒子フィルタ

14内に達する。この粒子フィルタ14内では粒子が分離されて酸化され、従つて粒子フィルタ14から流出する排ガス流17はほとんど有害物質を含まない。

第2図は静電氣的な粒子フィルタ141が縦断面して示されている。ほぼ円筒形のフィルタケーシング40内にケーシング軸線に沿つてコロナ電極41が張設されている。このコロナ電極41には交流電圧43を重ねた直流電圧42が印加されている。そのさい、コロナ電極は負の極性を有する。静電氣的なフィルタのために直流電圧だけを印加した場合、曲線44で示すように放電はコロナ電極に沿つて著しく不規則となり、領域45では放電がまったく行なわれないか又はわずかしかな行なわれず、これが濾過効果を悪化させる。直流電圧に交流電圧を重ねさせることによつて、コロナ電極41に沿つて著しく均一な放電が行なわれる。

この場合、交流電圧は中間波又は高周波の高電圧である。

16の残留酸素と、励起された酸素分子と、電極の交互作用により流れ室47内の酸素及び水蒸気により生じるOH基とによつて酸化される。高温状態で酸化過程を加速するために、フィルタの外側に断熱材を備えることができる。フィルタ40内への空気供給の可能性は機関の全負荷範囲での化学反応の改善をもたらす。フィルタの効率改善のためのその他の手段として、パルス緩衝器、例えば音響緩衝器をフィルタの上流に設けることができ、これによつて、粒子51の酸化過程を圧力衝撃によつて損なわないようにすることができる。

第3図に触媒コンバータ121が縦断面して示されている。拡張された排気管部分20内に蜂の巣構造の触媒担体21が配置されており、この触媒担体は環状に形成されて、その中央領域に通路22を備えている。通路22内にフラップ23が設けられており、このフラップは必要に応じて、進入した排ガス15の温度に依存して操作装置24によつて操作される。そのこ

フィルタケーシング40は、線材織物又は類似構造を有する金属壁46によつて、流れ室47と、これから遮蔽された静粛室(流れの静かな室)48とに仕切られている。排ガス流16は流れ室47内に進入し、この流れ室47内で排ガス流中に含まれる粒子51が強いコロナ放電によつて荷電され、電場の作用によつて金属壁46へ向かつて偏向され、そのさい粒子の一部がこの金属壁を貫通してフィルタケーシング40の静粛室48内に達する。この静粛室48内への粒子の進入を促進するために、金属壁46とフィルタケーシング40との間に吸引電圧が印加されてもよい。

粒子51は静粛室48内で長時間滞在し、若しくはフィルタケーシング40の外壁52上で短時間で分離される。静粛室48が画室53(第2図の上半分に示す)に分割されていることによつて、静粛室48内の流れが一層静粛となる。

可燃粒子51は静粛室48若しくは画室53内並びにコロナ電極41のところで、排ガス流

とのために温度センサ25及び制御装置が設けられている。

触媒担体はセラミック又は薄板から成る蜂の巣構造を有することができるが、しかし波板構造若しくは粗目の線材織物等から成つていてもよく、この場合には排気系内の圧力低下がわずかとなる。

第4図に別の実施例の触媒コンバータ122が図示されており、この場合、触媒担体30はケーシング31の中央に、それも排ガス流15が触媒担体30の周りを流れるように配置されている。この実施例では制御フラップ32が触媒コンバータ122の下流の比較的冷えた外側領域内に配置されている。炭化水素の酸化のためにこの触媒コンバータの触媒は貴金属触媒として形成されており、その触媒層は主に白金を含んでおり、白金に他の金属例えばロジウム、パラジウムが混在していてもよい。貴金属は、燃料内の硫黄分の燃焼によつて生じた二酸化硫黄(SO_2)を酸化して三酸化硫黄(SO_3)を成

生させる。三酸化硫黄は排気ガス中の水と結合して硫酸となる。 SO_2 の酸化は極めて温度に依存するのである。この酸化は 250°C 以下では動力学的に妨げられ、 500°C 以上では熱力学的理由で抑制される。この理由でも触媒コンバータ12は可能な限り機関11の近傍に配置されるのが有利である。他面において SO_2 の変換は炭化水素ほど迅速に進行しない。このことを考慮して、触媒コンバータの寸法及び排ガス流れ速度を最良にすることによつて、 SO_2 の酸化に影響を与えて、これを著しく抑制することができる。しかし、これによつて炭化水素の削減が悪化するおそれがあるが、触媒担体21、30の周りに排ガスを流す可能性並びに排ガス温度に依存して触媒の周りの排ガスの流れを制御する可能性によつて、 SO_2 変換の減少と炭化水素変換の増大との間の最良点を見出すことができる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の触媒コンバータを備えた排気装置の略示図、第2図は本発明の1

実施例の静電気的な粒子フィルタの略示図、第3図は本発明の1実施例の触媒コンバータの略示図、第4図は本発明の別の実施例の触媒コンバータの略示図である。

10…排気系、11…内燃機関、12…触媒コンバータ、13…流れ方向、14…フィルタ、15、16、17…排ガス流、21…触媒担体、22…通路、23…フラップ、24…操作装置、25…温度センサ、30…触媒担体、31…ケーシング、32…制御フラップ、40…フィルタケーシング、41…コロナ電極、42…直流電圧、43…交流電圧、44…曲線、45…領域、46…金属壁、47…流れ室、48…静電室、51…粒子、52…外壁、53…画室、121…触媒コンバータ、122…触媒コンバータ。

代理人 弁理士 矢野 敏雄

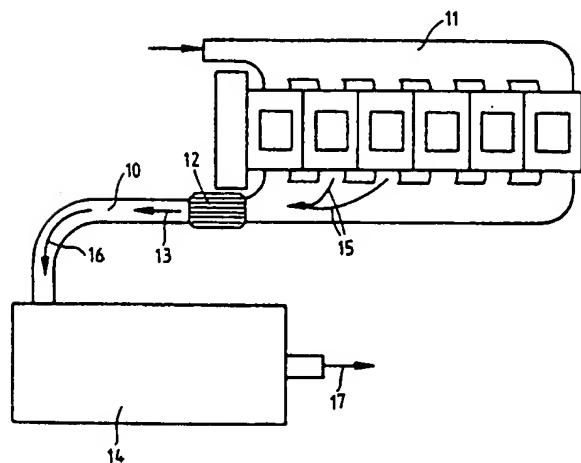


Fig.1

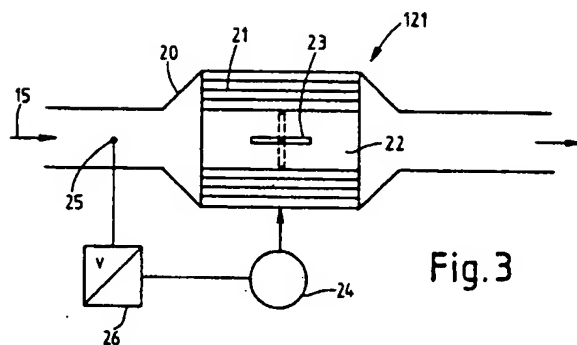


Fig.3

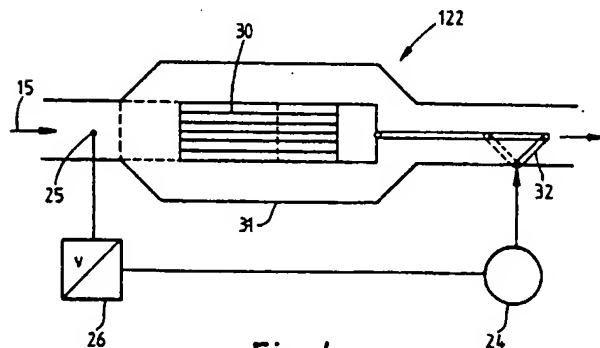


Fig.4

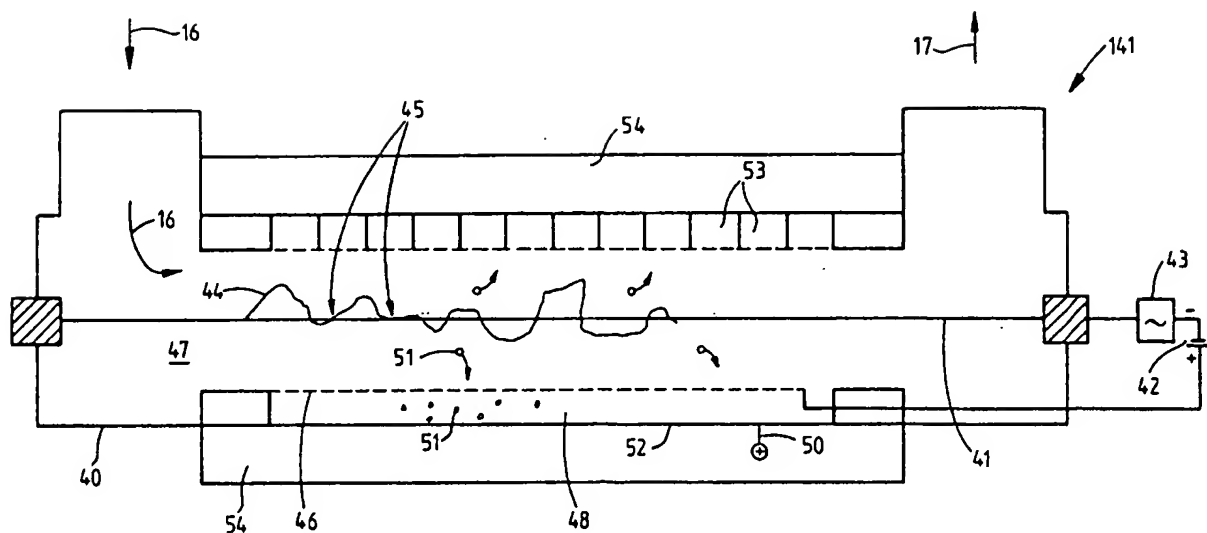


Fig.2

第1頁の続き

⑦発明者

ヴォルフガング・ブー
ラング

ドイツ連邦共和国アイヒェナウ・ラーフェンデルヴェーク

6